

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 06295931
PUBLICATION DATE : 21-10-94

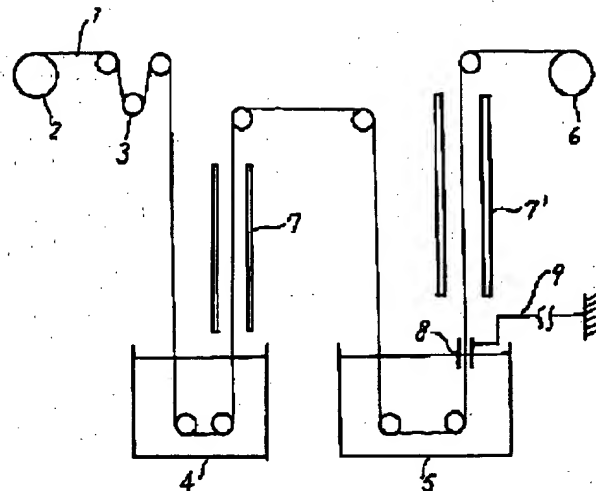
APPLICATION DATE : 08-04-93
APPLICATION NUMBER : 05082253

APPLICANT : NIPPON STEEL CORP;

INVENTOR : KONDO HIROYUKI;

INT.CL. : H01L 21/60 // H01B 1/02

TITLE : MANUFACTURE OF RESIN-COATED
INSULATING BONDING WIRE



ABSTRACT : **PURPOSE:** To form a uniform film at high speed by a method wherein a thin tube is provided on the liquid level of a coating solution and extending over the upper and lower parts of the liquid level.

CONSTITUTION: In the case where an insulating coating consisting of a resin is formed on the surface of a bonding wire, the bonding wire 1 is made to continuously travel and is made to pass through a coating solution 5 dissolved with a resin. Then, the wire 1 is pulled up from the liquid level of the solution 5 to the vertical direction, a solvent is removed and the wire 1 is manufactured. At this time, a thin tube 8 is provided on the liquid level of the coating solution 5 and extending over the upper and lower parts of the liquid level. The wire 1 is made to pass through the center part of this thin tube 8 and a film is coated on the wire 1. Thereby, a uniform coating is obtained by the rectifying action of the coating solution and the stabilizing action of a meniscus part at high speed.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(11)特許出願公開番号

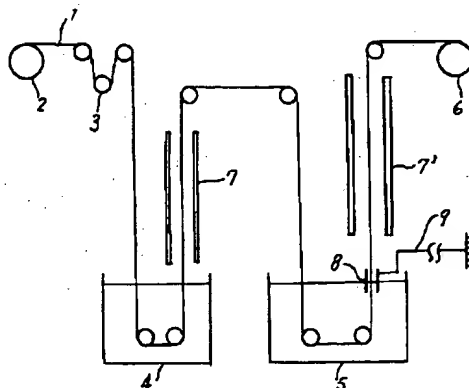
(43)公開日 平成6年(1994)10月21日

技術表示箇所

Z 7244-5G

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 4 頁)

(74)代理人 弁護士 田村 弘明 (外1名)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ボンディングワイヤを連続的に走行させて、樹脂を溶解したコーティング溶液中に通してから、液面より鉛直方向に引き上げて、溶媒を除去し、絶縁性の樹脂を均一に被覆したボンディングワイヤを製造する方法であって、コーティング溶液の液面およびその上下にわたって、細管を設け、この細管の中心部にワイヤを通過させてコーティングすることを特徴とする樹脂被覆絶縁ボンディングワイヤの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体チップと外部設備をつなぐリードとを結線するボンディングワイヤの樹脂被覆方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 半導体チップ上の電極パッドと外部出力端子であるリードとは、ボンディングワイヤで連結される。ボンディングワイヤは、通常Au、Cu、Al等の金属細線が用いられ、あるループ高さを形成するよう電極パッドとリードとを連結するが、電極パッドに熱圧着された部分から引き出されるためしばしばループにたわみを生じ、半導体チップと接触しショートが起ることがある。特に近年、集積回路の大規模化に伴って、多ピン構造になると、電極パッドとリード接合部との距離が大きくなる傾向にあり、これに伴いワイヤスパンが長尺となり、ループが横方向に流れるカール現象が起き易く、隣接するワイヤ同志のショートの確率も高くなってくる。

【0003】 このようなボンディングワイヤと半導体チップまたはボンディングワイヤ同志の接触によるショートの発生は、ワイヤ表面に絶縁被膜を設けることにより防止することが可能である。絶縁被覆ボンディングワイヤに要求される接合性と絶縁性を満足するため、20～30μmの金属細線に1μm以下の被膜を均一にコーティングする技術が必要とされる。

【0004】 一般に、エナメル線等のコーティングは、多数回塗り重ねて行われるが、ボンディングワイヤの被覆材料として好適な樹脂の中には熱可塑性樹脂も多くあり、そのような場合、一工程で最終膜厚にコーティングしなければならない。このため、ボンディングワイヤの周囲に1μm以下の薄い被膜を均一な厚みで形成する被覆方法として、特開平2-254736号公報に示されているように、ボンディングワイヤを連続的に走行させて、樹脂を溶解したコーティング溶液中に通してから、液面より鉛直方向に引き上げて、溶媒を除去し、絶縁性の樹脂を均一に被覆したボンディングワイヤを製造する方法がある。しかし、この方法では、低速の被覆速度の場合は均一な被膜の形成が可能であるが、被覆速度を高速度しようとする、長手方向に膜厚の厚い部分と薄い部分が周期的に表れる塗布むらが発生し、接合性や絶縁

性がばらつき、信頼性や生産性を低下させるという問題があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、前記従来技術の問題点を解決し、均一な膜厚で被覆され、絶縁性および接合性の優れた絶縁被覆ボンディングワイヤを高速度で被覆可能な製造方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上述した目的を達成するために本発明は、ボンディングワイヤを連続的に走行させて、樹脂を溶解したコーティング溶液中に通してから、液面より鉛直方向に引き上げて、溶媒を除去し、絶縁性の樹脂を均一に被覆したボンディングワイヤを製造する方法であって、コーティング溶液の液面およびその上下にわたって、細管を設け、この細管の中心部にワイヤを通過させてコーティングすることを特徴とする樹脂被覆絶縁ボンディングワイヤの製造方法である。

【0007】 以下に本発明の方法を詳細に説明する。ボンディングワイヤの表面に樹脂の絶縁被膜を形成するに際し、ボンディングワイヤを一定速度で連続的に走行させ、必要に応じてトリクロロエチレンやクロロホルム等の溶剤を用いて洗浄し、さらに必要ならば乾燥炉を通して表面を乾燥する。樹脂を溶解した後に濾過して異物等を取り除いたコーティング溶液中に、前記のボンディングワイヤを通してから鉛直方向に引き上げて、必要ならば乾燥炉を通して溶剤を除去することにより、絶縁被覆ボンディングワイヤを連続的に製造する。

【0008】 上記被覆方法において膜厚は、速度およびコーティング溶液の粘度に比例する。一定の膜厚をより高速度で被覆する場合、速度に応じてコーティング溶液粘度または濃度を設定することができる。しかしながら、このように被覆速度を高速にすると、ある速度からワイヤの長手方向に周期的な塗布むらが生じるため、均一な被膜を形成するためには、粘度を上げて低速の条件で被覆せざるを得なかった。この塗布むらの原因は、コーティング溶液の液面におけるワイヤまわりのメニスカス部不安定現象によるものと考えられるが、振動等外部因子を極力抑えても流動の特性上、高速領域における不安定現象は解消することができないことが種々の実験の結果わかった。

【0009】 本発明者は、この塗布むら対策について鋭意検討を重ねた結果、上記被覆方法において、コーティング溶液の液面およびその上下にわたって、ワイヤを細管で包囲し、この細管の中心部にワイヤを通過させてコーティングすることにより、高速度においても膜厚の不均一が発生しなくなることを発見し、本発明に至ったものである。本発明によれば、コーティング溶液の整流化作用およびメニスカス部の安定化作用により高速において均一な被膜が得られるようになったと考えられる。

【0010】 細管の径は、ワイヤ径の10～200倍が

好ましく、より好ましくは、30～100倍である。この範囲より細いとワイヤ走行中の横振れのため生ずるワイヤの中心からの変位が、管径に対して大きくなりワイヤの周方向の膜厚の均一性が確保できない。また、上記範囲より広い管径では、本発明の効果が得られず、被覆速度の高速化にともないワイヤの長手方向に膜厚の不具合をきたすからである。また、細管はワイヤに対して平均に設けられ、表面にバリ等のないことが好ましい。上記細管の長さは、コーティング溶液面の上下各々、10mm以上であることが、整流化作用、メニスカス部安定化作用に好ましい。また、本発明の効果は、上記細管の内径と同じ径の細孔を設けた板状の構造物を液面に接触させて配置し、この細孔の中心にワイヤを通過させることによって同様に得られる。

【0011】

【実施例1】図1は、本発明を実施するための装置の一例を示したもので、図中1は、ボンディングワイヤ、2はボンディングワイヤを供給する供給スプール、3はボンディングワイヤにかかる張力を検出し、供給速度を制

*御するバックテンションコントローラ、4は洗浄を含む前処理槽、5は樹脂コーティング槽、6は巻き取りスプール、7および7'は乾燥炉である。また、図中8は、コーティング溶液液面においてワイヤを包囲する細管であって、支持アーム9によって固定されており、図示していないXYステージにより細管の中心にワイヤが通るように微調整が可能である。尚、細管8は、細管の内径と同一径の細孔を設けた板やダイスで置き換えてもよい。

【0012】本発明の一例として、ポリアリレートをクロロホルムに溶解し、0.2μmのフィルターで濾過したコーティング溶液で30μm径の金ボンディングワイヤにコーティングするに際し、図1に示した装置を用い、細管の径が0.9、3mmおよび細管がない場合（比較例）とで各膜厚に対する塗布むらの発生しない上限の速度を調べた結果、表1のようになった。

【0013】

【表1】

膜厚 (μm)	各細管径における均一塗布可能な最高速度(cm/s)		
	比較例*	3mmφ	0.9mmφ
0.2	12.0	18.5	23.5
0.3	8.5	15.0	20.5
0.4	4.5	11.5	18.0
0.5	2.5	10.0	16.0
0.8	—	8.0	14.0
0.7	—	6.0	13.0
0.8	—	4.5	11.5

*比較例は細管なし

【0014】塗布むらの発生の有無は、目視または光学顕微鏡あるいは電子顕微鏡による観察によって確認できる。例えば、SEMで被覆ワイヤの表面を観察すると、塗布むらのある場合、膜厚の差がコントラストの違いとして現れ、ワイヤの長手方向に100～150μm程度の周期でコントラストの明るい部分と暗い部分が交互に現れることが観察され容易に塗布むらの発生を確認できた。

【0015】絶縁被覆ボンディングワイヤは、接合性と絶縁性を両立するために膜厚として0.3～0.8μmが多く用いられるが、表1からわかるように、0.3～0.5μmの膜厚では、本発明を適用することにより従来法に比較し、2～7倍の高速化が可能であった。また、従来法では、0.5μm以上の膜厚は実用的な速度で被覆することは困難であったが、本発明によれば十分生産性のある速度での被覆が可能であり、本発明の効果は明らかである。

【0016】本発明によって製造された絶縁被覆ボンディングワイヤのうち16.0cm/sの速度で被覆した0.50

5μm厚のものを用いて半導体装置の結線を行ったところ、接合性や接合強度にばらつきを生じることがなかった。また、耐電圧の測定を行ったところ、ワイヤの長手方向および周方向に関してばらつきは小さく、安定した絶縁性を有することが示された。

【0017】

【実施例2】図1の断面形状の細管の代わりに、図2に示す断面形状の細管を用い、実施例1と同様のコーティング試験を行った。図2において、10は細管、11はコーティング液面、12はワイヤである。細管の内径0.9および3mmに対し、表1と同様の結果が得られた。これに加え、この形状の場合、ワイヤを細管の中心にガイドし中心からの変動を抑える効果があった。

【0018】

【発明の効果】本発明によればボンディングワイヤ上に均一な被膜を高速で形成することが可能となり、絶縁性と接合性を兼ね備えた絶縁被覆ワイヤの生産性の向上に貢献するところ大である。

【図面の簡単な説明】

(4)

特開平6-295931

【図1】本発明を実施するための装置の一例を示す概略図である。

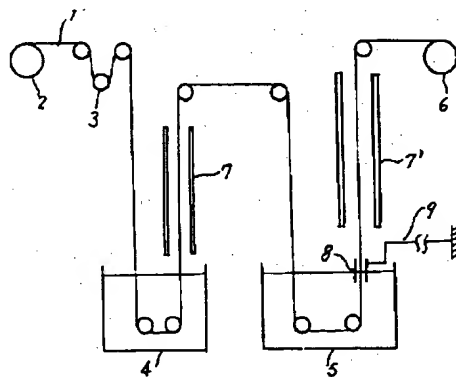
【図2】本発明の一実施例であるキャピラリ状細管の断面拡大図である。

【符号の説明】

- 1 ボンディングワイヤ
- 2 供給スプール
- 3 テンションコントロール部
- 4 前処理槽

- 5 樹脂コーティング槽
- 6 巻き取りスプール
- 7, 7' 乾燥炉
- 8 細管
- 9 支持アーム
- 10 細管
- 11 コーティング液面
- 12 ボンディングワイヤ

【図1】



【図2】

